CTI概要设计

作者:祁伟

时间:2012年12月13日

**目录**

[前言： 5](#_Toc392021909)

[专业术语： 6](#_Toc392021910)

[1、引言 7](#_Toc392021911)

[1．1编写目的 7](#_Toc392021912)

[1．2背景 7](#_Toc392021913)

[1．3 参考资料 7](#_Toc392021914)

[2、总体设计 7](#_Toc392021915)

[2．1 需求规定 7](#_Toc392021916)

[2．2 设计原则 7](#_Toc392021917)

[2．3 设计的基本概念 8](#_Toc392021918)

[2．3．1 状态机 8](#_Toc392021919)

[2．3．1．1、外线状态机 9](#_Toc392021920)

[2．3．1．2、分机状态机 9](#_Toc392021921)

[2．3．1．3、IVR分机状态机 10](#_Toc392021922)

[2．3．1．4、软电话服务端状态机 10](#_Toc392021923)

[2．3．1．5、IVR业务流程状态机 10](#_Toc392021924)

[2．3．1．6、软电话客户端状态机 10](#_Toc392021925)

[2．3．1．7、会议设备状态机 10](#_Toc392021926)

[2．4 结构 10](#_Toc392021927)

[2．4．1、CTIServer模块： 11](#_Toc392021928)

[2．4．2、语音处理模块： 11](#_Toc392021929)

[2．4．3、ACD模块： 12](#_Toc392021930)

[2．4．4、IVRFlow模块 12](#_Toc392021931)

[2．4．5、CardAdapter模块 12](#_Toc392021932)

[2．4．6、数据库模块 12](#_Toc392021933)

[2．4．7、Agent模块 13](#_Toc392021934)

[2．4．8、录音模块 13](#_Toc392021935)

[2．4．9、日志模块 14](#_Toc392021936)

[2．5 系统配置方式 14](#_Toc392021937)

[2．5．1分机配置方式 15](#_Toc392021938)

[2．5．2 Agent配置方式 15](#_Toc392021939)

[2．5．3 组配置方式 16](#_Toc392021940)

[2．5．4 技能组配置方式 16](#_Toc392021941)

[2．6 尚未解决的问题 16](#_Toc392021942)

[2．6．1 集群式部署 16](#_Toc392021943)

[2．6．2 数据分析 16](#_Toc392021944)

[2．6．3 智能化管理系统 16](#_Toc392021945)

[3、接口设计 17](#_Toc392021946)

[3．1、用户接口 17](#_Toc392021947)

[3．1．1 坐席软电话人员接口 17](#_Toc392021948)

[3．1．1．1、登入、登出 17](#_Toc392021949)

[3．1．1．2、软电话状态显示 17](#_Toc392021950)

[3．1．1．3、摘记、挂机按钮 17](#_Toc392021951)

[3．1．1．4、号码输入框 17](#_Toc392021952)

[3．1．1．5、外拨按钮 17](#_Toc392021953)

[3．1．1．6、保持、返回按钮 17](#_Toc392021954)

[3．1．1．7、转接功能 17](#_Toc392021955)

[3．1．1．8、咨询功能 18](#_Toc392021956)

[3．1．1．9、会议 18](#_Toc392021957)

[3．1．1．10、置忙、置闲 18](#_Toc392021958)

[3．1．1．11、抢答 18](#_Toc392021959)

[3．1．1．12、重拨 18](#_Toc392021960)

[3．1．1．13、转自动业务 18](#_Toc392021961)

[3．1．1．14、配置界面 18](#_Toc392021962)

[3．1．1．15、通话记录查询 19](#_Toc392021963)

[3．1．2 班长软电话接口 19](#_Toc392021964)

[3．1．2．1强插 19](#_Toc392021965)

[3．1．2．2监听 19](#_Toc392021966)

[3．1．2．3拦截 19](#_Toc392021967)

[3．1．3 系统管理员接口 19](#_Toc392021968)

[3．1．3．1分机配置管理 19](#_Toc392021969)

[3．1．3．2 IVR流程编辑 19](#_Toc392021970)

[3．1．3．3 坐席工号管理 20](#_Toc392021971)

[3．1．3．4 技能组管理 20](#_Toc392021972)

[3．1．3．5 系统监控管理 20](#_Toc392021973)

[3．1．4 配置管理接口 20](#_Toc392021974)

[3．2、外部接口 20](#_Toc392021975)

[3．2．1 软电话接口 20](#_Toc392021976)

[3．2．2 数据库查询接口 20](#_Toc392021977)

[3．3、内部接口 20](#_Toc392021978)

[4、运行设计 20](#_Toc392021979)

[4．1 电话呼入流程 21](#_Toc392021980)

[4．2电话外呼流程： 22](#_Toc392021981)

[5、数据库结构 23](#_Toc392021982)

[5．1数据库设计原则 23](#_Toc392021983)

[5．2数据库表列表 23](#_Toc392021984)

[5．3 数据库各表字段 23](#_Toc392021985)

[5．3．1 呼入电话记录表（InboundCallDetail） 23](#_Toc392021986)

[5．3．2 呼出电话记录表（OutboundCallDetail） 24](#_Toc392021987)

[5．3．3 呼入IVR记录表（InboundIVRDetail） 25](#_Toc392021988)

[5．3．4 转技能组记录表（TransferSkillGroupDetail） 25](#_Toc392021989)

[5．3．5 转坐席记录表（TransferAgentDetail） 26](#_Toc392021990)

[5．3．6 软电话状态明细记录表（AgentStateDetail） 26](#_Toc392021991)

[5．3．7 录音明细记录表（RecordingDetail） 27](#_Toc392021992)

[5．3．8 会议明细记录表（ConferenceDetail） 27](#_Toc392021993)

[5．4 数据库结构图 28](#_Toc392021994)

# 前言：

本文档主要目的是从可行性上设计一个通用性CTI，主要是从功能、技术理论上的设计。尽量做到框架简单，不使用复杂技术和高深设计，做到模块可添加，接口简单易用，稳定性好。可能并不适用于生产系统或发布版本。

技术来源，朱彤、李鹤峰、郭唯、岳阳。

# 专业术语：

参考《CTI需求分析》专业术语部分。

# 1、引言

## 1．1编写目的

开发出适合外呼、呼入等功能的通用型CTI程序，主要应用方向适合呼叫中心、电话客服中心、IVR系统、电话销售中心、录音系统、公司办公系统。可以使用电话语音盒应用于4线以下的场合，也可以使用工控机+语音卡模式应用于50线以下场合，也可以使用交换机应用于大规模呼叫中心。

## 1．2背景

本人毕业后即从事于呼叫中心软件开发行业，到现在有4年时间，现在将这几年的工作经验做个总结，也算是对自己这4年的一个总结。

## 1．3 参考资料

1、FreeSwitch 1.0.6 cookbook

2、数据库系统原理 经济科学出版社 主编/丁保康

3、实用软件工程 第二版 清华大学出版社 郑人杰 殷人昆 陶永磊著

4、《CTI需求分析》

5、基于有限状态机理论和工作流理论的IVR系统的设计与实现 屈金泉

# 2、总体设计

## 2．1 需求规定

此文档是以《CTI需求分析》为基础，主要实现上述文档中的功能需求和其他的需求。《CTI需求分析》中要求的功能主要可分为语音通话、ACD、IVR、软电话管理、数据记录、录音、性能需求、兼容性需求等。

## 2．2 设计原则

1、系统要有可靠稳定的性能，事件的处理及时、正确，数据的记录准确。

2、系统的操作接口应简单、易用、友好。

3、业务的实现要以脚本来实现，不依赖程序的代码部分，程序就好比是一个脚本解析器，处理好资源调度、线程同步、临界资源等问题，功能都在脚本中实现，修改业务只需要修改脚本和配置。

4、配置文件要以xml格式来实现，要做到分层和继承，每个程序的配置文件首先加载“程序名.XML”文件，各个实体对象的配置以面向对象方式实现，子对象的配置可以继承父对象配置，如果子对象有自己的配置将覆盖父对象的配置。

5、系统应对运行中出现的错误有充分的考虑，出现错误后要有良好的错误提示，不影响使用。做到多个通话之间无关性，一个通话的异常不会影响其他的通话。

6、考录系统的扩展性，当系统需要扩展时，只需要叠加需要的模块，其他模块可保持不变。

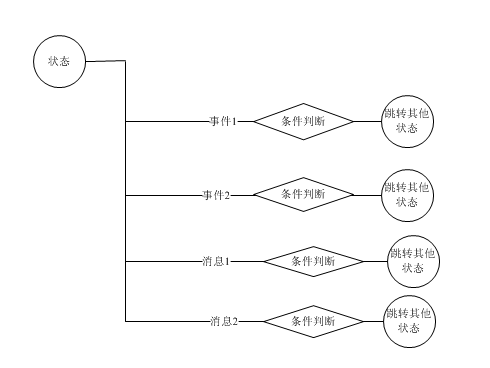
## 2．3 设计的基本概念

在CTI环境中所包含的设备、业务流程都是有状态的，业务人员的操作、设备的控制、状态变化都是在各个状态之间变化。业务流程、硬件设备在某一时刻都是处于一个状态，业务进行时一直在多个状态之间变化，此部分比较适合用状态机实现。业务逻辑的变换和修改也比较适合用状态机来描述，所以设计的基本理念是各种类型状态机之间的协同工作，包括硬件设备状态机、业务状态机两类。

将系统中的所有资源以分机描述，分机、组、技能组、坐席、IVR都虚拟成分机，所有的资源支持分机的一些基本功能，例如：转入、转出、忙、空闲、超时等。将一个电话转入IVR 可以直接将此分机转入IVR分机号，系统会将这两个资源进行连接。

### 2．3．1 状态机

系统中的设计以状态机为核心，各个模块和功能围绕状态机的状态改变或操作来实现。用状态机来描述设备的状态或业务逻辑，每个状态机的状态是有限的，但是每个状态机都是闭环，能从不同的状态之间转移，所以能实现无限个状态。状态机中包括状态、事件、动作、次态（下一状态）。状态结构图：



由于状态的树形结构，结合xml语言的特性，状态机使用xml语言来描述，以下是一个状态的示例。

<state id="idle">

<onentry>

<log level = "info" expr="enter idle state."/>

<send target="extension" type="cmd" idlocation="extension.number;" from="extension.number;" event="reloadConfig"></send>

</onentry>

<event event="E\_CHG\_ChState" cond="extension.eventData=='S\_CALL\_RINGING';" >

<transition target="ringing"/>

</event>

<event event="E\_CHG\_ChState" cond="extension.eventData=='S\_CALL\_STANDBY';">

<transition target="idle"/>

</event>

<onexit>

<log level = "info" expr="enter idle state."/>

</onexit>

</state>

state：状态元素

onentry:进入状态执行元素

onexit:离开状态执行元素

event:事件元素

log：日志元素

transition：跳转元素

以上6个元素可以实现状态机的主要功能，如需要其他的功能可以扩展其他的元素。

根据系统中的实体对象，计划分为六种类型状态机。

2．3．1．1、外线状态机

每个外线配置一个状态机，此种类型状态机的数量是已知的，无论当前外线收到任何事件，处于何种状态，都会处于此状态机中，此状态机在程序启动后所有的生命周期都存在。

2．3．1．2、分机状态机

每个配置的分机启用一个状态机，此状态机的数量是已知的，无论当前分机处于何种状态，都会处于此状态机中，此状态机在所有的生命周期中都存在。

2．3．1．3、IVR分机状态机

相当于只为IVR功能服务的外线分机，如果外线分机上可以满足IVR的媒体操作，此状态机可以和外线分机合并；每个配置的IVR分机都启用一个状态机，此状态机的数量是已知的，无论当前分机处于何种状态，都会处于此状态机中，此状态机在所有的生命周期中都存在。

2．3．1．4、软电话服务端状态机

此状态机是由软件实现的状态机，并没有物理化的分机，是描述软电话在服务器端的状态，当软电话登陆后生成一个状态机，当软电话登出后此状态机销毁。

2．3．1．5、IVR业务流程状态机

此状态机是一个逻辑上的设备，并没有直接相对应的硬件，是IVR的业务流程，即IVR流程脚本，根据配置生成相应的状态机，此状态机在所有的生命周期中都存在。

2．3．1．6、软电话客户端状态机

软电话客户端的状态，显示软电话的业务状态，控制软电话的界面显示等，此状态机在启动软电话程序后生成，关闭软电话后销毁。

2．3．1．7、会议设备状态机

每个会议设备配置一个状态机，此种类型状态机的数量是已知的，无论当前设备收到任何事件，处于何种状态，都会处于此状态机中，此状态机在程序启动后所有的生命周期都存在。

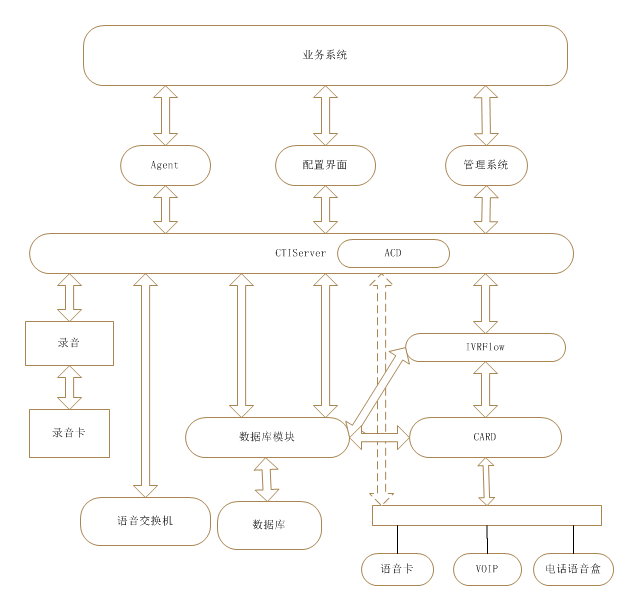
2．3．1．8、ACD状态机

ACD模块使用状态机来实现，ACD的业务使用状态机脚本编写，当有一个话路产生时，会新建一个ACD状态机，以后的ACD业务会在此状态机中完成，当话路销毁时通知此状态机，然后此状态机销毁。

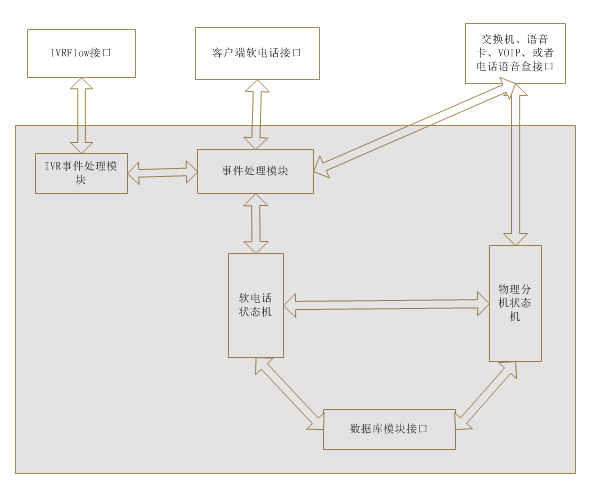
## 2．4 结构

系统中按功能的不同划分为多个模块，各个模块围绕状态机来实现，各个模块之间的通信通过传递xml消息来实现，基于xml的可扩展性，对各个模块之间的功能扩展会比较简便。各个模块将收到的消息放入消息队列中，按照顺序进行处理，处理模块根据消息来改变状态机的状态，执行状态机的动作对硬件设备进行控制。

以状态机概念为基础，结合本人这几年对CTI的理解，将系统划分为以下几个主要模块：



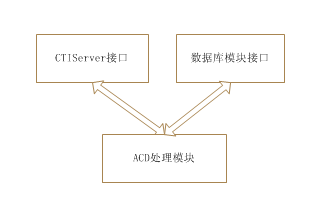
### 2．4．1、CTIServer模块：

负责软电话的登录、管理软电话状态迁移、物理电话状态和软电话之间的逻辑同步、和软电话的交互、 和媒体模块之间消息传递（语音交换机、语音卡、VOIP服务器、语音盒等）、资源管理（分机资源、软电话资源） 。  


### 2．4．2、语音处理模块：

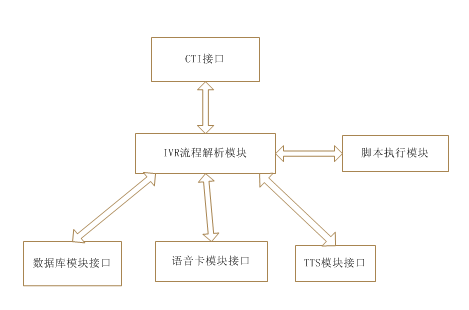
包括语音交换机、语音卡、VOIP系统、话机等，此系统中不包括此部分，实现过程中系统会调用语音处理模块的接口来控制语音和其他媒体。

### 2．4．3、ACD模块：

此模块功能是系统中的调度核心。支持话务交换、话务路由、队列功能。此模块中所有的功能都可配置，可无限制扩充配置。  


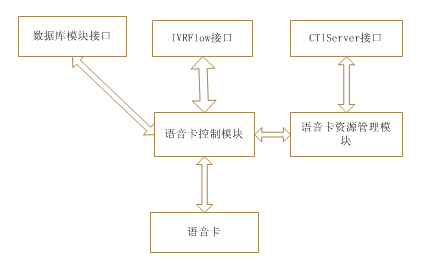
### 2．4．4、IVRFlow模块

此模块主要解析IVR流程，根据通道事件决定流程走向，IVR功能需要调用语音卡接口、TTS接口、脚本执行模块、数据库模块，通道放音等操作。



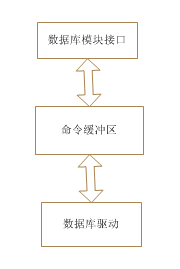
### 2．4．5、CardAdapter模块

负责对语音卡的控制，接收来自IVRFlow模块的对语音卡的命令，完成放音、收号等功能，还可以保留数据库接口，完成对数据的记录。如果系统架构中没有使用交换机，语音卡模块还和CTIServer模块之间有链接，负责语音交换机的分机配置、话路交换、会议、组等功能。



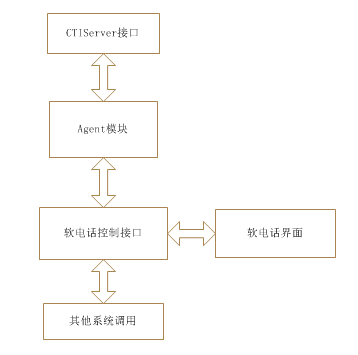
### 2．4．6、数据库模块

负责接收来自其他模块的数据记录命令，将数据记录进数据库中。



### 2．4．7、Agent模块

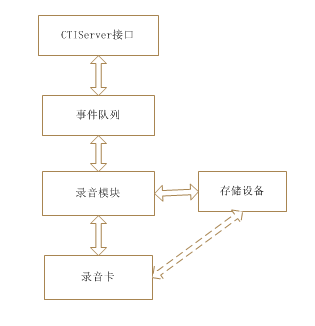
软电话客户端模块，负责CTIServer、操作人员之间的连接，和对应的物理电话状态同步，返回所有的电话状态事件，以软件形势控制物理电话。提供和其他系统耦合的接口和坐席人员操作接口。



### 2．4．8、录音模块

受CTI控制，启动录音设备进行录音，将录音文件存储在指定的设备中，并将录音结果返回给CTI。录音方式可以使用并线录音、会议录音两种方式。

1. 并线录音模式，采用高阻录音设备和分机进行并联，每个话机链接一个录音设备，当需要录音时启动录音设备。
2. 会议式录音，将分机和录音设备都接入交换机或语音卡中，当需要录音时创建一个会议，将分机、录音设备都加入，启动录音设备进行录音，采用此方式录音，并不需要每个分机配置一个录音设备，只需要在录音时选用其中一个录音设备。



### 2．4．9、日志模块

日志模块并不是一个单独运行的模块，在代码的各个部分都和日志模块都有耦合，在代码中需要记录日志的地方加入日志输出代码，日志模块可以收集此部分输出到一定地方，可以输出到屏幕、输出到文件、输出到端口。

## 2．5 系统配置方式

每个进程启动时会加载一个xml格式的配置文件，配置文件为“程序名.xml”，配置文件定义可以分为ACD、分机组（Groups）、分机（Extensions）、IVRExtensions（IVR分机）、坐席组（AgentGroups）、坐席（Agents）。

### 2．5．1分机配置方式

<Extensions>

<Extension ExtensionNumber="1000" ChannelID="0" Type="Trunk" StateMachine="./config/Analog\_Trunk.xml"></Extension>

</Extensions>

Extension: 此元素是分机元素，表明是一个分机的配置信息。

ExtensionNumber:此分机的分机号码

ChannelID:此分机设备的channel ID。

Type:此分机的设备类型，类型由硬件决定主要有中继（Trunk）、分机（Extension）、传真（FAX）等类型。

StateMachine：状态机脚本文件。

### 2．5．2 IVR分机配置方式

<IVRExtensions>

<Extension ExtensionNumber="5000" Type="IVR" StateMachine="./config/IVR.xml"></Extension>

</IVRExtensions>

Extension: 此元素是分机元素，表明是一个分机的配置信息。

ExtensionNumber:此分机的分机号码

Type:此分机的设备类型IVR类型。

StateMachine：状态机脚本文件。

### 2．5．3 Agent配置方式

<Agents>

<Agent Id=”2000” Name=”” Password=”” StateMachine=”../config/Agent.xml” ></Agent>

</Agents>

Agent：表明此元素是一个坐席配置。

Id：坐席 id，坐席的唯一标识。

Name：坐席名称

Password:坐席密码

StateMachine：状态机脚本文件。

### 2．5．4 组配置方式

<Groups>

<Group ExtensionNumber ="5000" name ="IVR" >

<Extension>5001</Extension>

<Extension>5002</Extension>

</Group>

</Groups>

Group:表明此元素是 组配置信息。

ExtensionNumber：组号

Name:组名

子元素：组下的子元素是组所包含的分机号码。如<Extension>5001</Extension>表示此组中包括5001分机。

### 2．5．5 坐席组配置方式

<AgentGroups>

<AgentGroup ExtensionNumber=”6000” name=””>

<Agent>2000<Agent>

</AgentGroup>

</AgentGroups>

AgentGroup：表明此元素是坐席组的配置信息。

ExtensionNumber：技能组号。

Name:技能组名称

子元素：组下的子元素是技能组所包含的坐席号码，如<Agent>2000<Agent> 表示此组中包括坐席2000。

### 2．5．6 ACD配置方式

<ACDs>

<ACD ExtensionNumber="" StateMachine="./config/ACD.xml"></ACD>

<ACDs>

ExtensionNumber:未使用字段

StateMachine：状态机脚本文件。

### 2．5．7示例

以下是一个配置文件样例：

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>

<chilli>

<config>

<Extensions>

<Extension ExtensionNumber="1000" ChannelID="0" Type="Trunk" StateMachine="./config/Analog\_Trunk.xml"></Extension>

<Extension ExtensionNumber="1001" ChannelID="1" Type="Extension" StateMachine="./config/Anolog\_User.xml"></Extension>

</Extensions>

<IVRExtensions>

<Extension ExtensionNumber="5001" Type="IVR" StateMachine="./config/IVR.xml"></Extension>

<Extension ExtensionNumber="5002" Type="IVR" StateMachine="./config/IVR.xml"></Extension>

</IVRExtensions>

<Groups>

<Group ExtensionNumber ="5000" name ="IVR" >

<Extension>5001</Extension>

<Extension>5002</Extension>

<Extension>5003</Extension>

<Extension>5004</Extension>

<Extension>5005</Extension>

</Groups>

<Agents>

<Agent id=”2000” name=”” password=”” StateMachine="./config/Agent.xml ></Agent>

</Agents>

<AgentGroups>

<AgentGroup ExtensionNumber=”6000” name=”” >

<Agent>2000<Agent>

</ AgentGroup>

</AgentGroups>

<ACDs>

<ACD ExtensionNumber="" StateMachine="./config/ACD.xml"></ACD>

</ACDs>

</config>

</chilli>

## 2．6 尚未解决的问题

### 2．6．1 集群式部署

可以同时部署多个功能相同的服务器，服务器之间负载均衡，当其中一个出现问题时，业务自动转移到其他服务器上。

### 2．6．2 数据分析

将CTI 中记录的基本数据进行统计，反映出系统的硬件使用率和管理方面的概况。

### 2．6．3 智能化管理系统

可以帮助系统管理人员智能的进行管理和提示。可以对系统中的坐席排班，技能组划分，未接电话提示等进行辅助性提示。

# 3、接口设计

## 3．1、用户接口

### 3．1．1 坐席软电话人员接口

3．1．1．1、登入、登出

当软电话出入未登录状态时，只有登陆功能可用，点击登陆后提示坐席输入用户名和密码，确定后进行登录，服务器认证成功后其他功能可用，此按钮变为登出按钮，点击登出，软电话断开和服务器之间的链接，改变为未登录状态。

3．1．1．2、软电话状态显示

此区域上显示出当前软电话的状态，和一些错误提示。

3．1．1．3、摘记、挂机按钮

这两种功能在同一个按钮上，当电话处于来电振铃状态时，此按钮上显示“摘机”，点击此按钮后会进入通话状态；当电话处于通话状态时，此按钮上显示“挂机”，点击此按钮会断开当前通话。

3．1．1．4、号码输入框

在此框中可以通过键盘输入需要拨打的电话号码。

3．1．1．5、外拨按钮

当需要外拨时，点击此按钮，软电话会将号码输入框中的电话号码进行外呼。

3．1．1．6、保持、返回按钮

当坐席需要将对方电话保持时，点击保持按钮，对方会进入保持状态，当对方出入保持状态后，此按钮变为“返回”按钮，点击返回后，双方恢复通话状态。此按钮只有在通话中才可以使用。

3．1．1．7、转接功能

当坐席遇到自己不能处理的电话后，需要转接到其他更高技能的坐席或者电话，点击“转接”，可以弹出提示窗口，将此电话转接到分机、外线、坐席组、坐席。点击确定后进行转接。转接后此坐席立即退出当前通话。

3．1．1．8、咨询功能

当坐席遇到自己不能处理的电话后，需要咨询其他人帮助处理，但其他人处理后需要此坐席继续处理，可以使用咨询功能。点击“咨询”，可以弹出提示窗口，可以咨询分机、外线、坐席组、坐席，咨询后对方通话保持，自己并不退出，当第三方接通后，坐席可以和第三方通话，对方还处于保持状态，此后坐席可以取消咨询返回双方通话状态，或者进入三方会议状态。

3．1．1．9、会议

当坐席需要发起一个会议时，可以在通话过程中点击“会议”，软电话会提示输入第三方电话，确定后软电话进行外拨，外拨时第三方就进入会议中，直到第三方接起或者未接通，可重复此步骤，添加多方进入一个会议中。

3．1．1．10、置忙、置闲

这两个功能在同一个按钮上，当软电话出入空闲状态时，此按钮显示“置忙”，否则显示“置闲”，软电话在空闲状态时才可以接受系统转接的电话，在其他状态时系统不会将电话转接到此软电话上，坐席可以根据此按钮进行软电话状态控制。当坐席从忙状态改变会空闲状态时，只需要点击“置闲”按钮，当从空闲状态改变为忙状态时，点击“置忙”会弹出提示让坐席选择置忙的原因，确定后置忙。

3．1．1．11、抢答

当系统中有转坐席排队，或者转接到坐席后但此坐席无法接起，其他坐席可以使用抢答功能，将此电话接起。

3．1．1．12、重拨

点击此按钮后会重复拨打最近外呼的电话号码

3．1．1．13、转自动业务

可以将当前的通话转接到自动业务中去（IVR），自己退出通话。（例如坐席通话完毕后将客户转接到满意度评分流程。）

3．1．1．14、配置界面

可以配置软电话的缩位拨号、呼叫转移、自动应答、呼叫转移等功能。

3．1．1．15、通话记录查询

坐席可以查看自己的通话记录，包括外呼、呼入、未接电话。

### 3．1．2 班长软电话接口

班长软电话除有坐席软电话的所有功能外，还具有以下功能：

3．1．2．1强插

当班长需要评测坐席人员的业务质量时，可以使用此按钮。点击强插后，软电话会列出此班长有权限控制的正在通话的坐席列表，班长算择其中一个进行控制，强插后，班长、坐席、外线形成三方会议。

3．1．2．2监听

此按钮可以监听其他坐席的通话，不能说话，点击监听后，软电话会列出此班长有权限控制的正在通话的坐席列表，班长算择其中一个进行控制。

3．1．2．3拦截

当班长处于监听状态时，此按钮才可用，可以断开坐席与客户的通话，将电话转移到自己。

### 3．1．3 系统管理员接口

3．1．3．1分机配置管理

系统中的配置文件以xml实现，修改配置文件时，可以直接修改xml文件，或者通过其他方式修改xml文件，修改完成后，重新加载配置文件生效。

3．1．3．2 IVR流程编辑

IVR流程主要以xml文件构成，签入脚本文件，此脚本编辑人工直接修改比较麻烦，不直观，需要提供可视化编辑器，实现方式为用Web版本，打开编辑器后可以加载系统中存在的IVR流程，编辑界面模仿VS界面，左侧是结构区，以树形结构显示出IVR的功能节点，右侧是功能编辑区，选中一个功能后，可以在右侧编辑他的属性。在结构区一个功能节点上点击右键，可以添加其他的功能节点。编辑完成后可以检查、测试所编辑的流程。测试完成后应用新流程。

3．1．3．3 坐席工号管理

系统中的配置文件以xml实现，修改配置文件时，可以直接修改xml文件，或者通过其他方式修改xml文件，修改完成后，重新加载配置文件生效。

3．1．3．4 技能组管理

和坐席工号管理的修改相同。

3．1．3．5 系统监控管理

可以配置一些错误发生后执行的动作，可以配置发送邮件、拨打维护人员电话。

### 3．1．4 配置管理接口

系统的配置功能都是以xml实现，系统启动后加载xml配置，系统运行过程中需要修改配置也可以直接修改xml文件，然后执行重新加载配置文件的命令，使配置生效，但这些操作需要在服务器上操作，系统需要提供一个端口，可以让客户端登陆，登陆后可以执行配置功能命令。

## 3．2、外部接口

### 3．2．1 软电话接口

提供3．1．1 坐席软电话人员接口的所有功能，以API方式提供，方便和其他程序的耦合。

### 3．2．2 数据库查询接口

系统中的数据记录完成后需要供业务人员查询、分析。因此需要定义出数据库的查询接口，对数据库中的表不允许程序直接访问，都以存储过程方式间接访问，对数据库中的访问用户设置多种权限，每个用户下可以允许相应的存储过程。

## 3．3、内部接口

内部接口是系统中各个模块之间互相通信使用的接口，其他开发人员也可以根据此接口进行扩展功能的开发。消息体使用xml格式实现，消息类型分为命令、事件、消息三种类型。

如：<CMD Agent=”1000”>Answer</CMD>

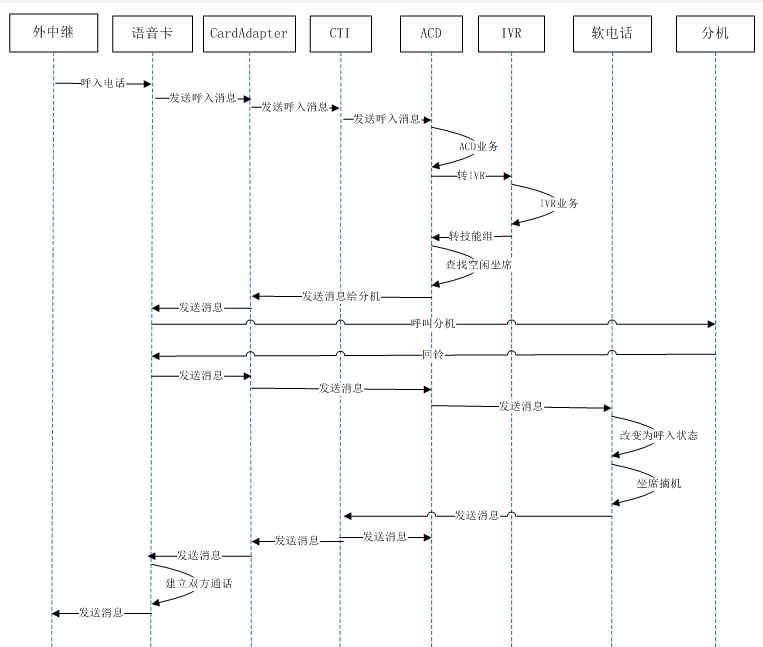
<EVENT extenstion=”1000”>offline</EVENT>

<message Agent=”1000”>警告:对方电话忙</message>

# 4、运行设计

运行设计是针对程序在运行过程中的数据流向和对数据的处理方法，是程序的实时动态，包括统中的业务和各个模块、状态机之间的配合。

## 4．1 电话呼入流程



步骤：

1、中继上有电话呼入。

2、语音卡上收到呼叫。

3、语音卡上的消息被CardAdapter获取，并传送给CTIServer。

4、CTIServer收到呼入电话，转到ACD模块。

5、ACD模块根据主被叫号码等信息，进入ACD业务。

6、如果是转IVR的电话，转IVR。

7、电话进去IVR流程，如果客户操作了转人工技能组，发送消息给ACD。

8、ACD根据收到的消息，查找可以转接的坐席，并对坐席的分机进行振铃，将消息发送到CardAdapter。

9、CardAdapter控制语音卡，对分机振铃。

10、分机回铃。

11、语音卡将分机回铃消息发送给CardAdapter。

12、CardAdapter将分机回铃消息发送给ACD。

13、ACD收到分机回铃消息后，改变软电话状态机，并将消息发送给软电话客户端。

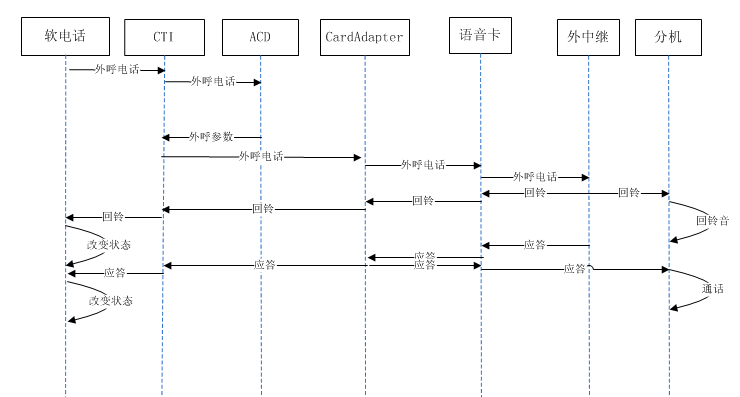
14、坐席点击“应答”按钮摘机，软电话将应答消息发送给CTIServer。

15、CTIServer收到消息后，改变软电话状态机，和分机状态机，将应答消息发送给CardAdapter。

16、CardAdapter将消息解析后，控制语音卡摘机并和外线建立双方通话。

17、语音卡执行命令，将分机和外线建立双向链接。

## 4．2电话外呼流程：



步骤：

1、坐席操作软电话，输入电话号码后进行外呼，软电话将消息发送到CTIServer。

2、CTIServer收到消息后，将外呼消息转入ACD。

3、经ACD路由后选择外呼参数，并将结果返回给CTIServer。

4、CTIServer将外呼消息发送给CardAdapter。

5、CardAdapter收到消息后，控制语音卡进行外呼。

6、外呼通过中继，经过PSTN到达被叫端。

7、被叫设备回铃并开始振铃。

8、中继将回铃信息传送给语音卡。

9、语音卡将回铃消息传送给CardAdapter。

10、CardAdapter将消息发送给CTIServer。

11、CTIServer收到回铃消息，改变分机状态机、软电话状态机，并将消息发送给软电话客户端。

12、软电话客户端根据回铃消息改变软电话状态。

13、被叫应答，将应答消息发送给语音卡。

14、语音卡将应答消息发送给CardAdapter。

15、CardAdapter发送消息给语音卡，建立双向连接，并发送给CTIServer被叫应答消息。

16、CTIServer收到被叫应答消息，改变软电话状态机，发送消息给软电话客户端。

17、软电话客户端收到被叫应答消息，改变软电话客户端状态。

# 5、数据库结构

## 5．1数据库设计原则

此数据库按照关系型数据库进行设计，要求对系统中的所有实体的状态变化都有记录，各个实体之间的关联关系明确，数据记录完整，不重复，不冲突，除以上要求外还遵循以下数据库设计规则：

1. 第一范式（1NF）,如果关系模式R的每个关系r的属性值都是不可分的原子值，那么称R是第一范式（First Normal Form,简记为1NF）的模式。
2. 第二范式（2NF）,如果关系模式R是1NF,且每个非主属性完全函数依赖于候选键，那么称R是第二范式（2NF）的模式。如果数据库模式中每个关系模式都是2NF,则称数据库模式为2NF的数据库模式。
3. 第三范式（3NF）,如果关系模式R是1NF，且每个非主属性都不传递依赖于R的候选键，那么称R是第三范式（3NF）的模式。如果数据库模式中每个关系模式都是3NF，则称其为3NF的数据库模式。

## 5．2数据库表列表

数据表是记录系统中数据的实体，表的名称和功能如下

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 表名 | 说明 |
| 1 | InboundCallDetail | 呼入电话记录，记录系统中的呼入电话。 |
| 2 | OutboundCallDetail | 呼出电话记录，记录系统中呼出的电话。 |
| 3 | InboundIVRDetail | 呼入IVR记录。 |
| 4 | TransferSkillGroupDetail | 转技能组记录。 |
| 5 | TransferAgentDetail | 转坐席记录 |
| 6 | AgentStateDetail | 软电话状态明细 |
| 7 | RecordingDetail | 录音明细 |
| 8 | ConferenceDetail | 会议明细 |

## 5．3 数据库各表字段

### 5．3．1 呼入电话记录表（InboundCallDetail）

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 列名 | 类型 | 大小 | 精度 | 可为空 | 默认值 | 说明 |
| 1 | Id | bigInt | 8 | 0 | Not Null |  | 如果数据量过大，可能会超过此数据类型的最大值。 |
| 2 | CallerNumber | Char | 20 | 0 | Null | NULL | 主叫号码 |
| 3 | CalledNumber | Char | 20 | 0 | NULL | NULL | 被叫号码 |
| 4 | StartTime | DateTime | 8 | 0 | Not Null |  | 呼入开始时间 |
| 5 | EndTime | DateTime | 8 | 0 | Not Null |  | 呼叫结束时间 |
| 6 | HangUpReason | Int | 4 | 0 | Not Null |  | 挂机原因 |
| 7 | ChannelId | Int | 4 | 0 | Null | NULL | 通道号 |
| 8 | TrunkId | Int | 4 | 0 | Null | NULL | 中继号 |
| 9 | GlobalSessionID | GUID | 64 | 0 | Not Null |  | 全局通话标识 |
| 10 | RecordingSessionID | GUID | 64 | 0 | Null | Null | 录音ID |

主键：GlobalSessionID

### 5．3．2 呼出电话记录表（OutboundCallDetail）

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 列名 | 类型 | 大小 | 精度 | 可为空 | 默认值 | 说明 |
| 1 | Id | bigInt | 8 | 0 | Not Null |  | 如果数据量过大，可能会超过此数据类型的最大值。 |
| 2 | CallerNumber | Char | 20 | 0 | Null |  | 主叫号码 |
| 3 | AgentID | Char | 10 | 0 | NULL | NULL | 坐席工号 |
| 4 | CalledNumber | Char | 20 | 0 | NULL | NULL | 被叫号码 |
| 5 | StartTime | DateTime | 8 | 0 | Not Null |  | 呼叫开始时间 |
| 6 | OutBoundRingingTime | DateTime | 8 | 0 | NULL | NULL | 外呼振铃时间 |
| 7 | AnswerTime | DateTime | 8 | 0 | NULL | NULL | 应答时间 |
| 8 | EndTime | DateTime | 8 | 0 | Not Null |  | 呼叫结束时间 |
| 9 | HangUpReason | Int | 4 | 0 | Not Null |  | 挂机原因 |
| 10 | ChannelId | Int | 4 | 0 | Null | NULL | 通道号 |
| 11 | TrunkId | Int | 4 | 0 | Null | NULL | 中继号 |
| 12 | GlobalSessionID | GUID | 64 | 0 | Not Null |  | 全局通话标识 |
| 13 | RecordSessionID | GUID | 74 | 0 | Null |  | 录音ID |

### 5．3．3 呼入IVR记录表（InboundIVRDetail）

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 列名 | 类型 | 大小 | 精度 | 可为空 | 默认值 | 说明 |
| 1 | Id | bigInt | 8 | 0 | Not Null |  | 如果数据量过大，可能会超过此数据类型的最大值。 |
| 2 | StartTime | DateTime | 8 | 0 | Not Null |  | 开始时间 |
| 3 | AnswerTime | DateTime | 8 | 0 | NULL | NULL | 应答时间 |
| 4 | EndTime | DateTime | 8 | 0 | Not Null |  | 转出时间 |
| 5 | ChannelId | Int | 4 | 0 | Null | NULL | 通道号 |
| 6 | TrunkId | Int | 4 | 0 | Null | NULL | 中继号 |
| 7 | IVRSessionID | GUID | 64 | 0 | Not Null |  | IVR唯一标识 |
| 8 | GlobalSessionID | GUID | 64 | 0 | Not Null |  | 全局通话标识 |

### 5．3．4 转技能组记录表（TransferSkillGroupDetail）

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 列名 | 类型 | 大小 | 精度 | 可为空 | 默认值 | 说明 |
| 1 | Id | bigInt | 8 | 0 | Not Null |  | 如果数据量过大，可能会超过此数据类型的最大值。 |
| 2 | SkillGroupID | Char | 10 | 0 | Not Null |  | 技能组号 |
| 3 | StartTime | DateTime | 8 | 0 | Not Null |  | 开始时间 |
| 4 | AnswerTime | DateTime | 8 | 0 | NULL | NULL | 应答时间 |
| 5 | AgentID | Char | 10 | 0 | NULL | NULL | 应答坐席工号 |
| 6 | ExtensionID | Char | 10 | 0 | NULL | NULL | 应答分机号 |
| 7 | EndTime | DateTime | 8 | 0 | Not Null |  | 转出时间 |
| 8 | NoAnswerReasion | Int | 4 | 0 | Null | NULL | 无应答原因 |
| 9 | SkillSessionID | GUID | 64 | 0 | Null | NULL | 转技能组唯一标识 |
| 10 | IVRSessionID | GUID | 64 | 0 | Not Null |  | IVR唯一标识 |
| 11 | GlobalSessionID | GUID | 64 | 0 | Not Null |  | 全局通话标识 |

### 5．3．5 转坐席记录表（TransferAgentDetail）

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 列名 | 类型 | 大小 | 精度 | 可为空 | 默认值 | 说明 |
| 1 | Id | bigInt | 8 | 0 | Not Null |  | 如果数据量过大，可能会超过此数据类型的最大值。 |
| 2 | StartTime | DateTime | 8 | 0 | Not Null |  | 开始时间 |
| 3 | RingTime | DateTime | 8 | 0 | NULL | NULL | 振铃时间 |
| 4 | AgentID | Char | 10 | 0 | NULL | NULL | 坐席工号 |
| 5 | ExtensionID | Char | 10 | 0 | NULL | NULL | 分机号 |
| 6 | AnswerTime | DateTime | 8 | 0 | NULL | NULL | 应答时间 |
| 7 | EndTime | DateTime | 8 | 0 | Not Null |  | 挂机时间 |
| 8 | NoAnswerReasion | Int | 4 | 0 | Null | NULL | 无应答原因 |
| 9 | SkillSessionID | GUID | 64 | 0 | Null | NULL | 转技能组唯一标识 |
| 10 | GlobalSessionID | GUID | 64 | 0 | Not Null |  | 全局通话标识 |

### 5．3．6 软电话状态明细记录表（AgentStateDetail）

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 列名 | 类型 | 大小 | 精度 | 可为空 | 默认值 | 说明 |
| 1 | Id | bigInt | 8 | 0 | Not Null |  | 如果数据量过大，可能会超过此数据类型的最大值。 |
| 2 | StartTime | DateTime | 8 | 0 | Not Null |  | 开始时间 |
| 3 | AgentID | Char | 10 | 0 | Not Null |  | 坐席工号 |
| 4 | ExtensionID | Char | 10 | 0 | NULL | NULL | 分机号 |
| 5 | EndTime | DateTime | 8 | 0 | Not Null |  | 结束时间 |
| 6 | AgentSessionID | GUID | 64 | 0 | Not Null |  | 全局标识 |
| 7 | RecordingSessionID | GUID | 64 | 0 | Null |  | 录音ID |

### 5．3．7 录音明细记录表（RecordingDetail）

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 列名 | 类型 | 大小 | 精度 | 可为空 | 默认值 | 说明 |
| 1 | Id | bigInt | 8 | 0 | Not Null |  | 如果数据量过大，可能会超过此数据类型的最大值。 |
| 2 | CallerNumber | Char | 20 | 0 | Null | Null | 主叫号码 |
| 3 | CalledNumber | Char | 20 | 0 | Null | Null | 被叫号码 |
| 4 | StartTime | DateTime | 8 | 0 | Not Null |  | 开始时间 |
| 5 | AgentID | Char | 10 | 0 | NULL | NULL | 坐席工号 |
| 6 | ExtensionID | Char | 10 | 0 | NULL | NULL | 分机号 |
| 7 | EndTime | DateTime | 8 | 0 | Not Null |  | 挂机时间 |
| 8 | ChannelID | Int | 4 | 0 | Null | Null | 录音通道号 |
| 9 | TrunkID | Int | 4 | 0 | Null | Null | 录音设备号 |
| 10 | RecordSessionID | GUID | 64 | 0 | Not Null |  | 录音全局标识 |
| 11 | GlobalSessionID | GUID | 64 | 0 | Not Null |  | 全局通话标识 |

### 5．3．8 会议明细记录表（ConferenceDetail）

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 列名 | 类型 | 大小 | 精度 | 可为空 | 默认值 | 说明 |
| 1 | Id | bigInt | 8 | 0 | Not Null |  | 如果数据量过大，可能会超过此数据类型的最大值。 |
| 2 | ConferenceID | Char | 10 | 0 | Not Null | Null | 会议号码 |
| 3 | StartTime | DateTime | 8 | 0 | Not Null |  | 开始时间 |
| 4 | ConferenceSessionID | GUID | 64 | 0 | Not Null |  | 会议唯一标识 |
| 5 | EndTime | DateTime | 8 | 0 | Not Null |  | 挂机时间 |
| 6 | RecordingSessionID | GUID | 64 | 0 | NuLL |  | 录音ID |

## 5．4 数据库结构图

数据库中的各表主要关系如下：

